

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-198607

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.CI.

G06F 12/16  
G06F 3/06  
G06F 12/00

(21)Application number : 09-001067

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 08.01.1997

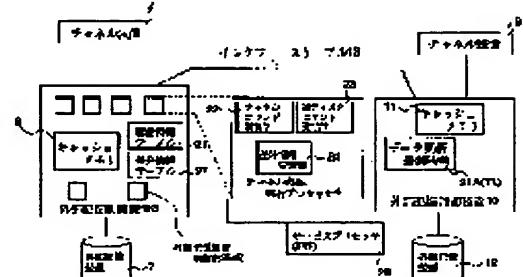
(72)Inventor : SANO KAZUHIDE  
OZAWA MASAJI

## (54) DATA MULTIPLEXING SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To multiplex data by remote copying without reducing the performance of normal host I/O processing or the like.

SOLUTION: The system is composed of a host side system consisting of an external storage control device 3 connected to a channel device 2 and an external storage device 1 and a slave side system consisting of an external storage control device 10 connected to a channel device 9 and an external storage device 12. In this case, the control device 3 is provided with a difference information table 27 for storing a difference data volume threshold for managing difference data volume to be updating data unreflected from the master side system to the slave side system and the size of the difference data volume threshold is adjusted in accordance with the size or the like of a load in the master side system. When difference data are copied from the master side system to the slave side system when the difference data volume exceeds the difference data volume threshold, data multiplexing capable of preventing the reduction of performance of the master side system can be attained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-198607

(43) 公開日 平成10年(1998)7月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 F 12/16  
3/06  
12/00

識別記号  
3 1 0  
3 0 4  
5 3 1

F I  
G 0 6 F 12/16  
3/06  
12/00

3 1 0 J  
3 0 4 F  
5 3 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-1067

(22) 出願日 平成9年(1997)1月8日

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72) 発明者 佐野 一英  
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内  
(72) 発明者 小澤 国二  
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内  
(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

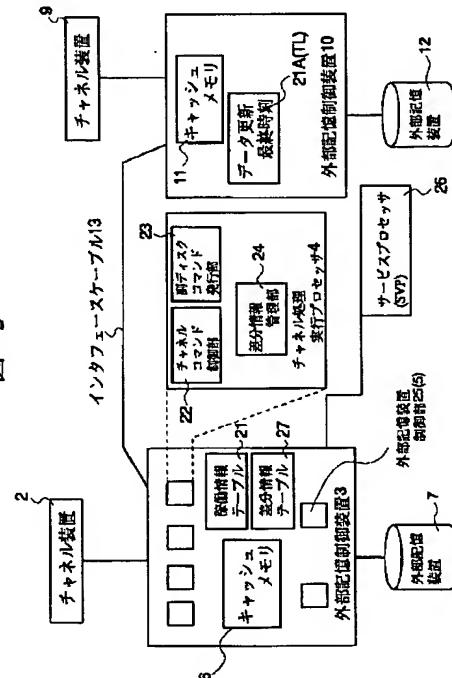
(54) 【発明の名称】 データ多重化システム

(57) 【要約】

【課題】 通常のホスト I/O 处理等の性能低下を生じることなくリモートコピーバイによるデータ多重化を実現する。

【解決手段】 チャネル装置 2 に接続される外部記憶制御装置 3 および外部記憶装置 7 からなる正側システムと、チャネル装置 9 に接続される外部記憶制御装置 10 および外部記憶装置 12 からなる副側システムとで構成されるデータ多重化システムにて、正側システムの外部記憶制御装置 3 に、正側システムから副側システムへの未反映の更新データである差分データ量を管理するための差分データ量しきい値が格納される差分情報テーブル 27 を設け、正側システムの負荷の大小等に応じて差分データ量しきい値の大小を調整する。差分データ量の差分データ量しきい値からの超過を契機として正側システムから副側システムに差分データの複写を行うことで正側システムの性能低下を生じさせないデータ多重化が可能となる。

図 2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のデータ記憶装置を備えた第1の情報処理システムにて発生した更新データを、第2のデータ記憶装置を備えた少なくとも一つの第2の情報処理システムに情報通信媒体を介して転送することで、前記第1および第2の情報処理システムの前記第1および第2のデータ記憶装置にて前記更新データを多重に保持するデータ多重化システムであって、

前記第1の情報処理システムは、前記第1の情報処理システムにて発生し、前記第2の情報処理システムに未反映の前記更新データとして定義される差分データの量を管理するしきい値を可変に設定するしきい値設定手段を備え、

前記第1の情報処理システムは、自システム内における前記更新データの発生時点とは非同期に、前記差分データの量が前記しきい値を超過したことを契機として前記差分データを前記第2の情報処理システムに転送することを特徴とするデータ多重化システム。

【請求項2】 請求項1記載のデータ多重化システムにおいて、前記しきい値設定手段は、

前記第1の情報処理システムの前記第1のデータ記憶装置における任意のデータセット単位または前記第1のデータ記憶装置を構成するデバイス単位に前記しきい値を設定する第1の設定操作、

前記第1の情報処理システムの任意の稼動時間帯毎に任意の前記しきい値を設定する第2の設定操作、

前記第1の情報処理システムに備えられたキャッシュメモリの使用量、および前記第1のデータ記憶装置に対するデータ入出力回数の少なくとも一方に応じて前記第1の情報処理システムにおける負荷の大小を識別し、前記第1の情報処理システムにおける負荷が大きいときは前記しきい値を相対的に大きく設定し、前記第1の情報処理システムにおける負荷が小さいときは前記しきい値を相対的に小さく設定する第3の設定操作、

の少なくとも一つの操作を実行することを特徴とするデータ多重化システム。

【請求項3】 請求項1記載のデータ多重化システムにおいて、前記第1のデータ記憶装置を構成するデバイス単位毎にまとめて前記差分データの前記第2の情報処理システムに対する転送を実行するとともに、前記第2の情報処理システムは、前記差分データを前記第2の情報処理システムが受領した最終時刻を記録することを特徴とするデータ多重化システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、データ多重化技術に関し、特に、たとえば遠隔地に設置された複数の情報処理システム間で任意の情報通信媒体等を介してデータをリモートコピーし、多重化して保持することで、データの信頼性や保全性を向上させる技術等に適用して有効

な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 データの信頼性等を向上させる技術としては、たとえばRAID技術等が知られているが、火災、地震等の災害に起因するデータ喪失を確実に回避するためには、同一サイト内でのデータ多重化では不十分であり、たとえば遠隔地に設置された複数のデータ記憶装置間にデータを多重に保持することが必須となる。

## 【0003】

上位装置からのデータを複数の外部記憶装置に保持するデータ多重化方法としては、同一のデータを保持する外部記憶装置を異なる正副システムの各々に設け、この正副システムの各々の外部記憶制御装置間を情報通信媒体等で接続することが考えられる。このようなシステムにおいて、上位装置からライトコマンドを受領した正側の外部記憶制御装置から、これと接続される副側の外部記憶制御装置に対し受領したコマンドと同様のコマンドを、正側でのコマンド受領と同期して発行することにより正副システムでのデータの一一致を図る方法が考えられる。あるいは正システム側で受領したコマンドと同期せず非同期にコマンドを副システム側に発行することでデータの一一致を図ることが考えられる。

## 【0004】

このようなデータ多重化に関する従来技術として、たとえば、EMC社、1995年11月発行、「Product Description Guide」等の文献には、上位装置からのコマンドを正側の外部記憶制御装置で受領した時、上位装置に対しチャネルエンドのみ報告した後、副側の外部記憶制御装置とデータ転送を行いデータ転送完了後上位装置にデバイスエンドを報告することで正副システム配下の外部記憶装置のデータ一致を図る技術、および上位装置からのコマンド受領時、上位装置に対しチャネルエンド/デバイスエンドを報告し、その後、正副の外部記憶制御装置間でデータ転送を行うことで正副システム配下の外部記憶装置のデータ一致を図る技術、等が知られている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来のシステムにおいて、正側の外部記憶制御装置で受領したライトデータと同一のデータを副側の外部記憶制御装置配下の外部記憶装置に書き込む処理を考えた場合、副側の外部記憶制御装置配下の外部記憶装置に書き込みが完了した後でなければチャネルに対する終了報告を行えないため、チャネルへのレスポンスタイムは大きくなる。

【0006】 また、正副の外部記憶制御装置間をインターフェースケーブルで接続しているため、上位装置との間のデータの授受（ホストI/O）に対して使用できるチャネルとのバスが少ない上に、常にライトコマンド受領に合わせて副側にライトコマンド発行するとデータ転送処理によってシステムの資源（プロセッサ、キャッシュメモリ等）を使用するためホストI/O処理のスループットを低下させる懸念がある。

【0007】更に、副側のシステムはバックアップシステムのため災害時に備え外部記憶制御装置間は光ファイバケーブルを用いて遠距離に配置されることを前提に考えられているため、データ転送にかかる時間がより大きくなりこれに伴いホストI/Oへの影響も大きくなる。

【0008】この問題の対策として、上位装置からのライトコマンドとは同期せず、非同期に副側の外部記憶装置にデータを書き込むことが考えられる。この方法によれば副側へのデータ転送を、上位装置との間の本来のI/O処理のバックグラウンドで実行できるため、上位装置からのライトコマンドと同期して、データ複写のためのコマンドを副側に発行するケースよりもライトコマンドに対するレスポンスタイムは早くなる。しかし、非同期にデータ転送を実行する方式では、データ転送を行うタイミングによっては正側システムが高負荷の時にデータ転送が開始されるケースも考えられ、このような場合には非同期転送を行うことでシステムの資源を使用することによる全体的な性能低下の懸念がある。また非同期転送は正副システムのデータが一致しない時間が存在するためその間に障害が発生した場合のデータ保証も問題となる。

【0009】本発明の目的は、システム本来の情報処理能力の低下を最小限に止めつつリモートコピーによるデータ多重化を実現することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、遠隔地に設置された複数のデータ記憶装置を利用したリモートコピーによるデータ多重化を、システム本来の情報処理能力の低下を最小限に止めつつ実現することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

【0011】本発明の他の目的は、システムの負荷の大小や稼動特性等を考慮することで、最小限の情報処理資源の使用によってデータ多重化を実現することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

【0012】本発明の他の目的は、ユーザ指示等により、多様なタイミングでのリモートコピーによるデータ多重化を実現することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

【0013】本発明の他の目的は、システム本来の情報処理能力の低下を最小限に止めつつ、信頼性の高いデータ多重化を実現することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも二つの第1および第2の情報処理システム間で更新データを転送／複写することでデータ多重化を実現するデータ多重化システムにおいて、更新データの複写開始の契機を、未反映の更新データである差分データの蓄積量の大小とし、この差分データの量の大小を判定するしきい値を、ユーザの指示や、システムの稼動状況等に応じて可

変に設定することで、柔軟かつ多様で信頼性の高いデータ多重化を実現する。

【0015】より具体的には、正副の各情報処理システムが、たとえば、上位装置との間で授受されるデータが格納される外部記憶装置および外部記憶制御装置を備えた構成の場合、たとえば正側の外部記憶制御装置が受領したコマンドおよび正側キャッシュメモリの使用量等の稼動状況を反映した情報に基づいて正側で管理する差分データ量のしきい値を可変に設定する手段と、ユーザが、上位装置またはサービスプロセッサを介して、任意のデータセット、記憶デバイスを指定することで、指定されたデータ範囲に対する更新データを副側に選択的にデータ転送することを制御する手段と、上位装置やユーザが特定の稼動時間帯および当該稼動時間帯にて使用する差分データ量のしきい値を設定可能とし、当該稼動時間帯毎のしきい値にて副側への更新データの転送契機を制御する手段と、しきい値にて管理された副側に未反映の差分データを副側に転送する際に、データセット単位やデバイス単位、外部記憶装置におけるトラック等の記憶領域単位毎にまとめて転送する手段と、副側への最終書き込み時刻を当該副側にて記録する手段とを備えた構成とする。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】図1は本発明の一実施の形態であるデータ多重化システムを構成する情報処理システムの一例を示すブロック図であり、図2は、図1に例示された各情報処理システムの構成の一例をさらに詳細に例示したブロック図、図3、図4および図5は、本実施の形態の情報処理システムにて用いられる各種制御情報の一例を示す概念図、図6は、本実施の形態の情報処理システムにおける差分データ量しきい値の設定方法の一例を示す概念図、図7は、本実施の形態の情報処理システムの作用の一例を示すフローチャートである。

【0018】図1に例示されるように、情報処理システムである正側システムには中央処理装置1、チャネル装置2、およびチャネル処理実行プロセッサ4、ドライブ処理実行プロセッサ5、キャッシュメモリ6を備えた外部記憶制御装置3と、これに接続される外部記憶装置7から構成される。正側システムのバックアップシステムである副側システムは正側システムと同様に中央処理装置8、チャネル装置9、外部記憶制御装置10、キャッシュメモリ11、外部記憶装置12から構成され、正側システムの外部記憶制御装置3と副側システムの外部記憶制御装置10はインタフェースケーブル13で接続されている。なお、このインタフェースケーブル13としては、正側システムおよび副側システムを遠隔地に配置する場合には、両者間を接続する光ファイバや通信回線、さらには無線通信の電波等の情報通信媒体が考えら

れる。

【0019】なお、バックアップ側の副側システムでは、中央処理装置8やチャネル装置9は必ずしも必要ではなく、外部記憶制御装置10および外部記憶装置12の組み合わせのみの構成であってもよい。

【0020】さらに図2に示すように、外部記憶制御装置3には、キャッシュメモリ6の他にシステムの動作状況を管理する稼動情報テーブル21および差分データを管理する差分情報テーブル27が設けられている。さらに、チャネル処理実行プロセッサ4内にはチャネル装置2と処理のやりとりを実現するチャネルコマンド制御部22、副側システムにコマンドを発行する副ディスクコマンド発行部23、正副の差分情報を管理する差分情報管理部24が設けられ、ドライブ処理実行プロセッサ5には外部記憶装置7に対するデータのリード/ライトを行う外部記憶装置制御部25が設けられている。また、正側システムの外部記憶制御装置3には、ユーザが差分データのしきい値設定等のオペレーションを行うためのサービスプロセッサ26(SVP)が接続されている。

【0021】図3は差分データの管理を行うために正側システムの外部記憶制御装置3に設けられる差分情報テーブル27の一例である。この差分情報テーブル27に格納される情報はシステム全体に共通の情報として、ユーザ指定により、中央処理装置1やチャネル装置2との間におけるデータの授受(ホストI/O)の処理を優先し、副側システムへのデータ転送の発生頻度を抑える時間帯を設定する設定時間帯TZ、およびユーザ指定により正側システムで管理する副側システムに未反映の差分データのしきい値である差分データ量しきい値A、ユーザ指定がなかった場合に外部記憶制御装置3が独自に決定したシステム全体の差分データ量しきい値B、正側システム全体で保持している差分データ量の合計を格納する差分管理データ総量Qがある。

【0022】また、各デバイス毎の情報としてユーザがSVP26より、たとえばデータセット単位に差分データ量しきい値を指示した場合のデータセットの外部記憶装置7内における格納位置を示す先頭アドレス(たとえばシリンド番号:ヘッド番号CCHH)と末尾アドレス(たとえばシリンド番号:ヘッド番号CCHH)、このデータセットにおける差分データ量しきい値Cと差分管理データ量qを持つ。

【0023】また、副側システムの稼動情報テーブル21Aには正側システムからライトされたデータの最終更新時刻を示すデータ更新最終時刻TJが記憶される。

【0024】図4は、差分データを管理するための差分ビットマップテーブルでありビットマップを、外部記憶装置7を構成する図示しない記憶媒体に設けられた情報記憶領域としてのトラック単位に持ち、このビットがONのトラックが副側システムに対して未反映の差分データを持っていることを示している。

【0025】図5は、稼動情報テーブル21の一例を示す概念図である。この稼動情報テーブル21では、一例として、システム全体に共通の情報として、キャッシュメモリ使用量QC、オンライン処理時等におけるノーマルモードRD/WR回数N、バッチ処理等に対応したシーケンシャルモードRD/WR回数Mが記録される。また、外部記憶装置7を構成する各デバイス(データセット)毎の情報として、ノーマルモードRD/WR回数n、バッチ処理等に対応したシーケンシャルモードRD/WR回数mが記録される。これらの情報は、後述のように、外部記憶制御装置3が独自に差分データ量しきい値Bを決定する際に参照される。

【0026】一方、差分データ量しきい値を設定する手段としては、システム構築時あるいは外部記憶装置7と12が正副ペアボリュームとして形成された後、ユーザによりSVP26から差分データ量しきい値と、しきい値の有効時間帯の指定が行われた場合には、この値が図3の差分情報テーブル27の設定時間帯TZと差分データ量しきい値Aのエリアにそれぞれ書き込まれる。ユーザ指定により差分データ量しきい値等の情報が設定されていない場合には、そのままでは更新データの発生に対して直ちにデータ複写のために副側システムへのデータ転送実行が発生する。この時、正側システムの外部記憶装置7に対する更新要求が多いと、データ複写のためのデータ転送以外の、外部記憶装置7に対する通常のホストI/Oの性能を低下させることが懸念されるため、外部記憶制御装置3が独自に差分データ量しきい値を設定し、この値を差分情報テーブル27の差分データ量しきい値Bに書き込む。また、各データセット毎に差分データ量しきい値を設定する場合には、差分データ量しきい値Cが各デバイス毎に設定される。これにより正側システムの差分データを管理する。

【0027】外部記憶制御装置3が、所望の契機や一定周期等で差分データ量しきい値Bの見直しを行う時に、稼動情報テーブル21からキャッシュメモリ使用量QCとアクセスモード(シーケンシャル/ノーマル等)毎のRD/WR回数(N, M)を読み込み、この値から例えば、シーケンシャルモードによる要求が集中していた場合には“バッチ処理中”、ノーマルモードによりランダムに要求があった場合には“オンライン処理中”的に処理内容の切り分けを行う。これにより“オンライン処理中”的にはホストI/Oを優先するため差分データ量しきい値を大きく設定し、“バッチ処理中”的には正副側システムのデータを一致させるためのデータ転送(複写)処理を優先させるため差分データ量しきい値を小さく設定する。このようにして決定した差分データ量しきい値が図3の差分データ量しきい値Bに書き込まれる。

【0028】図6は、外部記憶制御装置3が一定周期で差分データ量しきい値Bの見直しを行う時の処理の一例

を示す概念図である。この図6では、判断基準の一例として、①キャッシュメモリ使用量にて負荷の大小を判定し（ケース $\alpha$ 、 $\beta$ ）、②アクセスモードにて“バッチ処理中”か“オンライン処理中”か（ケース $\gamma$ 、 $\delta$ ）を判定し、これらのケースの組み合わせで、差分データ量しきい値Bの設定値の大小を決定する。

【0029】以下、図7のフローチャートを参照しながら、本実施の形態の作用の一例を説明する。

【0030】正側システムの外部記憶制御装置3は、中央処理装置1からコマンドを受領すると（ステップ101）、ライトコマンドか否かを判別し（ステップ102）、ライトコマンドでない場合には、当該コマンドに対応した所定の処理を行って（ステップ103）、ステップ101に戻る。

【0031】一方、ライトコマンドを受領した場合には、以下のような処理を行う。

【0032】今、外部記憶装置7と外部記憶装置12がペア状態にあり同一のデータを保持している状態で中央処理装置1からチャネル装置2を介して外部記憶装置7に対するライトコマンドが外部記憶制御装置3に発行された時、キャッシュメモリ6にのみライトデータを書き込み、更新要求に対する終了報告を行った後、処理を差分情報管理部24に移し、後述のステップ104以下の処理を行う。

【0033】すなわち、差分情報管理部24ではキャッシュメモリ6内に持つ差分ビットマップ（トラック単位）テーブルの当該ビットをONにし（ステップ104）、更新要求が指定データセット内か否かを判定する（ステップ105）。そして、指定データセット内の場合には、図3のデバイス毎の差分情報テーブル27から対応デバイスの管理情報を読み出す（ステップ106）。デバイス毎の差分情報テーブル27にはデータセットの範囲とそのデータセットに対する差分管理データ量qを持っており（この値はユーザがSVP26から指示した時ののみ設定されている情報である）、更新データが指定されたデータセット内にある持には当該デバイスの差分データ量しきい値Cと差分管理データ量qの比較を行い（ステップ107）、

差分データ量しきい値C <= 差分管理データ量qとなる場合には副側システムへデータ転送を実行し（ステップ108）、差分ビットマップ（トラック単位）テーブルの当該ビットをOFFにし（ステップ109）、ステップ101に戻る。この時、ライトデータの転送を受けた副側システムでは、当該ライトデータの受信時刻を、稼動情報テーブル21Aにデータ更新最終時刻TLとしてその都度記録する。

【0034】前記ステップ107の判定で越えていない場合には、データを副側システムへ転送するリモートコピー動作を抑止する（ステップ113）とともに、差分管理データ量qおよび差分管理データ総量Qに現更新要

求のライトデータ量を加算して（ステップ114）、ステップ101に戻る。

【0035】前記ステップ105の判定において更新データが指定されたデータセット内にない場合には、図3の差分情報テーブル27のシステム共通の情報を参照して設定時間帯TZを読み出し現在の時刻が設定時間帯TZに含まれるか否かを判定する（ステップ110）。そして、設定時間内にある場合には、差分データ量しきい値Aおよび正側システムで管理している差分管理データの全容量が格納されている差分管理データ総量Qを差分情報テーブル27から読み出し（ステップ111）、両者を比較する（ステップ112）。比較の結果、差分データ量しきい値A <= 差分管理データ総量Qになった場合には、ライトデータを副側システムへ転送する（ステップ108）とともに差分ビットマップテーブルの当該ビットをOFFにし（ステップ109）、ステップ101に戻る。この時、ライトデータの転送を受けた副側システムでは、当該ライトデータの受信時刻を、稼動情報テーブル21Aにデータ更新最終時刻TLとしてその都度記録する。

【0036】一方、前記ステップ112の判定で越えていない場合には、データを副側システムへ転送するリモートコピー動作を抑止する（ステップ113）とともに、差分管理データ総量Qに現更新要求のライトデータ量を加算して（ステップ114）、ステップ101に戻る。

【0037】前記ステップ110において、現在の時刻が設定時間帯TZに含まれない場合には、正側システムが決定した差分データ量しきい値Bおよび差分管理データ総量Qを差分情報テーブル27から読み出して（ステップ115）比較し（ステップ116）、差分データ量しきい値B <= 差分管理データ総量Qの場合には、ライトデータを副側システムへ転送する（ステップ108）とともに差分ビットマップテーブルの当該ビットをOFFにし（ステップ109）、ステップ101に戻る。

【0038】ステップ116の判定で越えていない場合には、ライトデータを副側システムへ転送するリモートコピー動作を抑止する（ステップ113）とともに、差分管理データ総量Qに現更新要求のライトデータ量を加算して（ステップ114）、ステップ101に戻る。

【0039】前記ステップ113にてリモートコピーが保留された差分データは正側システムのキャッシュメモリ6内に保持し続けると性能劣化に繋がるため、たとえば、一旦、外部記憶装置7に書き込み、後に副側システムへのデータ転送を実行する時に読み出す。

【0040】副側システムへ転送保留状態となっていたライトデータの転送を実行する場合には、キャッシュメモリ6内の差分ビットマップを参照し、同一デバイス内に保持している更新データをまとめて転送する。このよ

うに保留されていた差分データを、デバイス単位にまとめて転送することにより転送回数を減らすことができる。

【0041】また、いつの時点のライトデータを副側システムの外部記憶装置12に反映させたのかを明確にする必要があるため、副側システムでは、前述のようにデータ転送を受領した時の最新更新時刻を稼動情報テーブル27Aに格納しておくことで、正副のデータ更新最終時刻TLを正確に知ることができる。このため、たとえば障害等においてどの時点までのデータが正副システムで二重化されていたのかを正確に把握でき、障害回復操作を迅速かつ正確に遂行することができる。

【0042】以上説明したように、正側システムに対する更新データを副側システム（バックアップシステム）に転送することによってデータ多重化を実現する処理において、正側システムから副側システムに未反映の更新データである差分データ量を管理するための差分データ量しきい値（A, B, C）を可変に設定可能とすることにより、システムの稼動状況に応じて、差分データを副側システムに反映させるためのデータ転送の実行契機を的確かつ最適に制御することができる。たとえば正側システムでの通常のホストI/O処理の負荷が大きい時には、差分データ量しきい値を大きくしてリモートコピーのための副側へのデータ転送頻度を少なくし、正側システムの負荷が小さい時には、差分データ量しきい値を小さくして、リモートコピーのための副側システムへのデータ転送頻度を多くする等の的確な処理が可能となる。このため、たとえば、ホストI/O負荷の比較的大きい正側システムでの通常のオンライン業務が、データ多重化のためのバックアップ処理の実行によって受ける性能低下の影響を最小限に抑えることができる。

【0043】また、ユーザや上位の中央処理装置1の側から、稼動時間帯毎、データセット毎、デバイス毎等に対応した差分データ量しきい値の設定が可能であるため、データの重要度や、システムの稼動スケジュール等に応じた最適なリモートコピー（バックアップ）処理の負荷制御を実現することができる。

【0044】また、副側システムにて、正側システムからの更新データの最終受領時刻を記録しておくことにより、システムダウン等の障害の発生に際して、正側および副側システムの間における更新データの一致状態を正確に把握でき、データ復旧処理等を迅速かつ正確に遂行することができる。

【0045】以上本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0046】

【発明の効果】本発明のデータ多重化システムによれば、システム本来の情報処理能力の低下を最小限に止め

つつリモートコピーによるデータ多重化を実現することができる、という効果が得られる。

【0047】また、遠隔地に設置された複数のデータ記憶装置を利用したリモートコピーによるデータ多重化を、システム本来の情報処理能力の低下を最小限に止めつつ実現することができる、という効果が得られる。

【0048】また、システムの負荷の大小や稼動特性等を考慮することで、最小限の情報処理資源の使用によってリモートコピーによるデータ多重化を実現することができる、という効果が得られる。

【0049】また、ユーザ指示等により、多様なタイミングでのリモートコピーによるデータ多重化を実現することができる、という効果が得られる。

【0050】また、システム本来の情報処理能力の低下を最小限に止めつつ、リモートコピーによる信頼性の高いデータ多重化を実現することができる、という効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態であるデータ多重化システムを構成する情報処理システムの一例を示すブロック図である。

【図2】図1に例示された各情報処理システムの構成の一例をさらに詳細に例示したブロック図である。

【図3】本発明の一実施の形態である情報処理システムにて用いられる各種制御情報の一例を示す概念図である。

【図4】本発明の一実施の形態である情報処理システムにて用いられる各種制御情報の一例を示す概念図である。

【図5】本発明の一実施の形態である情報処理システムにて用いられる各種制御情報の一例を示す概念図である。

【図6】本発明の一実施の形態である情報処理システムにおける差分データ量しきい値の設定方法の一例を示す概念図である。

【図7】本発明の一実施の形態である情報処理システムの作用の一例を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

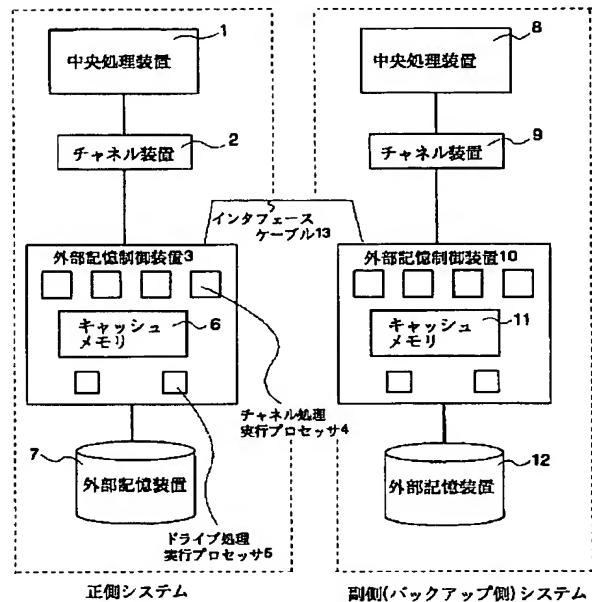
1…中央処理装置、2…チャネル装置、3…外部記憶制御装置、4…チャネル処理実行プロセッサ、5…ドライブ処理実行プロセッサ、6…キャッシュメモリ、7…外部記憶装置（第1のデータ記憶装置）、8…中央処理装置、9…チャネル装置、10…外部記憶制御装置、11…キャッシュメモリ、12…外部記憶装置（第2のデータ記憶装置）、13…インタフェースケーブル（情報通信媒体）、21…稼動情報テーブル、21A…稼動情報テーブル、22…チャネルコマンド制御部、23…副ディスクコマンド発行部、24…差分情報管理部、25…外部記憶装置制御部、26…サービスプロセッサ、27…差分情報テーブル（しきい値設定手段）、27A…稼

動情報テーブル、A…差分データ量しきい値、B…差分データ量しきい値、C…差分データ量しきい値、M…シーケンシャルモードRD/WR回数、N…ノーマルモードRD/WR回数、Q…差分管理データ総量、QC…キ

ヤッシュメモリ使用量、TL…データ更新最終時刻、TZ…設定時間帯、m…シーケンシャルモードRD/WR回数、n…ノーマルモードRD/WR回数、q…差分管理データ量。

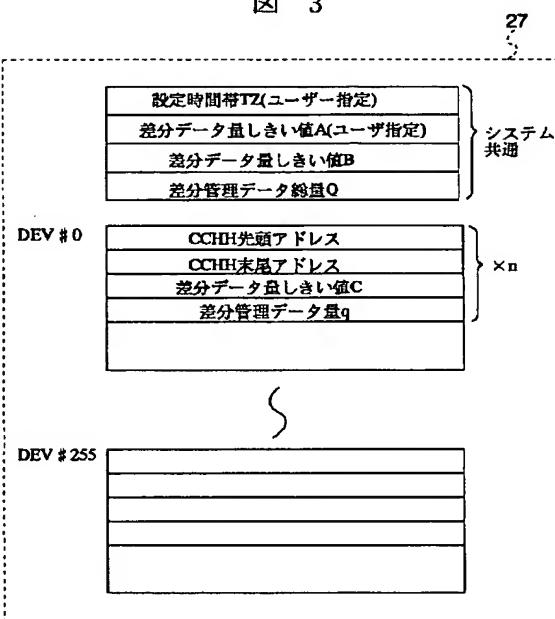
【図1】

図 1



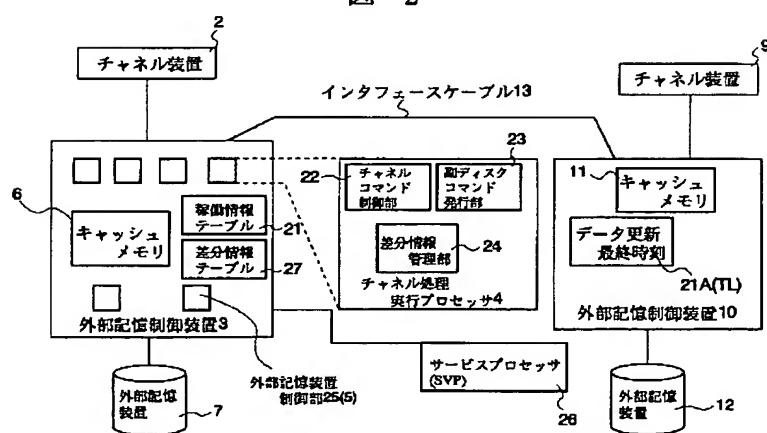
【図3】

図 3



【図2】

図 2



【図4】

図 4

CYL#/HD#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DEV #0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

CYL#/HD#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEV #255	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【図5】

図 5

稼働情報テーブル21

	キャッシュメモリ使用量	QC
システム共通	ノーマルモードRD/WR回数	N
	シーケンシャルモードRD/WR回数	M
DEV #0	ノーマルモードRD/WR回数	n
	シーケンシャルモードRD/WR回数	m
DEV #255	ノーマルモードRD/WR回数	n
	シーケンシャルモードRD/WR回数	m

【図6】

図 6

①	②	差分データ量しきい値Bの値	COPY実行頻度
$\alpha$	$\delta$	最大	最小
$\beta$	$\delta$		
$\alpha$	$\gamma$	最小	最大
$\beta$	$\gamma$		

① キャッシュメモリ使用量  
 使用量 大 → IO負荷 大 : ケース  $\alpha$   
 使用量 小 → IO負荷 小 : ケース  $\beta$

② アクセスマード  
 $M > N \rightarrow$  バッチ処理 : ケース  $\gamma$   
 $M \leq N \rightarrow$  オンライン処理 : ケース  $\delta$

【図7】

図7  
リモートコピー処理